

平成 23 年
東京湾水質連続観測年報

国土交通省 関東地方整備局
千葉港湾事務所

目次

1.東京湾水質連続観測について.....	1
2.観測の内容.....	1
2.1 観測地点と観測項目.....	1
2.2 観測機器設置位置と機器設置条件.....	1
2.3 観測機器の概要.....	3
3.主なトピック(青潮の発生).....	4
4.観測データの概要.....	9
4.1 データ測得率.....	9
4.2 水質.....	11
4.3 気象.....	15
4.4 流況.....	17

1.東京湾水質連続観測について

東京湾水質連続観測は、平成21年度に観測機器が設置され、平成22年度から観測が開始されています。

現在、東京湾内4箇所の観測地点において、通年かつ24時間連続で、水質に加え、気象、流向・流速の観測が行われています。

観測地点は、①千葉県所有の千葉港波浪観測塔、②海上保安庁第三管区海上保安部所有の千葉港口第一号灯標、③東京湾横断道路川崎人工島(風の塔)の緩衝工、④千葉県浦安沖です。

本年報では、平成23年1～12月(12ヶ月)の観測データについて、とりまとめを行っています。

2.観測の内容

※東京湾環境情報センター 東京湾水質連続観測ホームページから引用

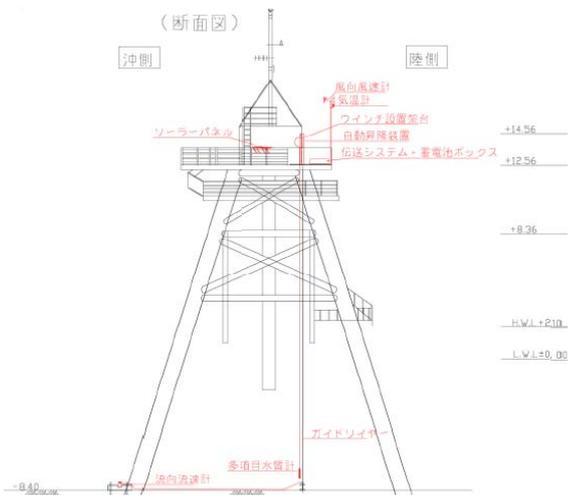
2.1 観測地点と観測項目



	観測機器	観測項目	単位
水質	多項目水質計 YSIナノテック社製 6600V2-4M	水深	m
		水温	℃
		電気伝導度	mS/cm
		塩分	-
		濁度	NTU
		クロロフィルa	μg/L
気象	風向風速計 クリマテック社製 CYG-5106	溶存酸素	%
		DO飽和度	mg/L
気象	気温計 クリマテック社製 C-HPT	風速	m/s
		風向	度
		気温	℃
流況	流向・流速計 YSIナノテック社製 ADP・ARGONAUT-XR	流速	cm/s
		流向	度

2.2 観測機器設置位置と機器設置条件

千葉港波浪観測塔



自動昇降装置

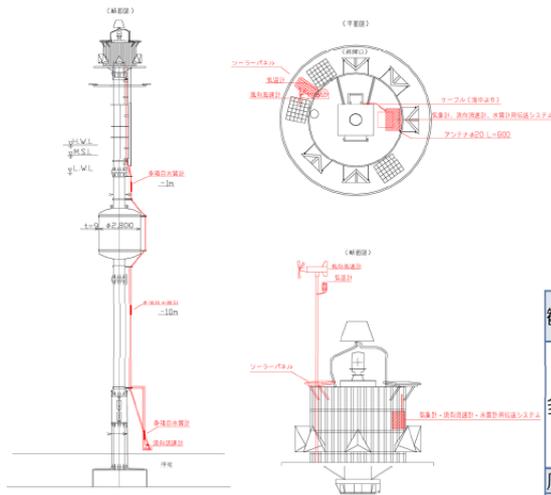


流向流速計

観測機器設置座標	緯度	北緯 35° 36' 39" (WGS84)
	経度	東経 140° 01' 24" (WGS84)
多項目水質計	形式	自動昇降式
	観測インターバル	1回/時間
	測定ピッチ	1m
風向風速計	設置高	D.L.+16.56m
気温計	設置高	D.L.+16.26m
流向・流速計	設置水深	D.L.-8.36m

(D.L.=T.P.-1,198m)

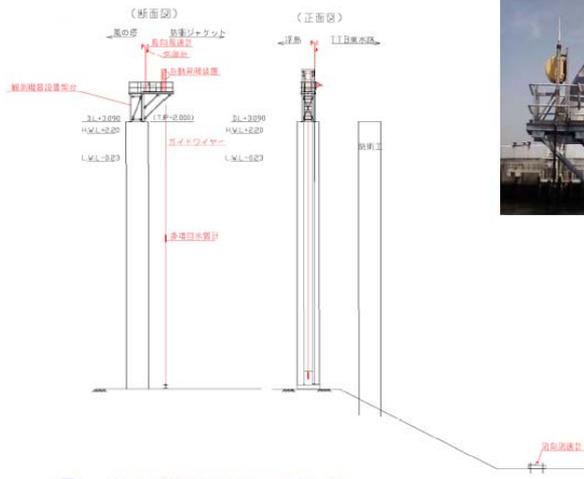
千葉港口第一号灯標



観測機器設置座標	緯度	北緯 35° 32' 13" (WGS84)
	経度	東経 139° 57' 15" (WGS84)
多項目水質計	形式	固定式 (上層・中層・下層)
	観測インターバル	1回/時間
	上層設置高	D.L.-0.97m
	中層設置高	D.L.-10.05m
風向風速計	設置高	D.L.+11.23m
	設置高	D.L.+10.93m
流向・流速計	設置水深	D.L.-19.14m

(D.L.=T.P.-1.198m)

川崎人工島

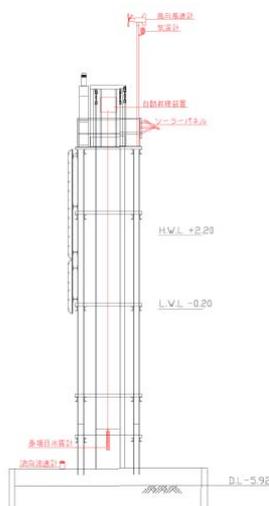


流向流速計

観測機器設置座標	多項目水質計	緯度	北緯 35° 29' 25" (WGS84)
	風向風速計	経度	東経 139° 50' 02" (WGS84)
	気温計	緯度	北緯 35° 29' 24" (WGS84)
	流向・流速計	経度	東経 139° 50' 03" (WGS84)
多項目水質計	形式	自動昇降式	
	観測インターバル	1回/時間	
	測定ピッチ	1m	
風向風速計	設置高	D.L.+9.69m	
気温計	設置高	D.L.+9.39m	
流向・流速計	設置水深	D.L.-27.40m	

(D.L.=T.P.-1.090m)

浦安沖



観測機器設置座標	緯度	北緯 35° 38' 24" (WGS84)
	経度	東経 139° 56' 30" (WGS84)
多項目水質計	形式	自動昇降式
	観測インターバル	1回/時間
	測定ピッチ	1m
風向風速計	設置高	D.L.+9.18m
気温計	設置高	D.L.+8.88m
流向・流速計	設置水深	D.L.-5.36m

(D.L.=T.P.-1.198m)

2.3 観測機器の概要

1. 多項目水質計（水深、水温、電気伝導度、塩分、濁度、クロロフィルa、溶存酸素）



	水深	水温
センサタイプ	ストレンゲージ	サーミスター
測定範囲	0~60m	-5℃~+50℃
分解能	0.001m	0.01℃
精度	±0.12m	±0.15℃
	電気伝導度	塩分
センサタイプ	4セル式	伝導度と水温から計算
測定範囲	0~100mS/cm	0~70
分解能	0.001~0.1mS/cm	0.01
精度	±0.5%（読値） +0.001mS/cm	±1%（読値） 又は 0.1

	濁度	クロロフィルa	溶存酸素
センサタイプ	光学式（90° 散乱）	蛍光式	蛍光式
測定範囲	0~1000NTU	0~400 μg/L	0~50mg/L
分解能	0.1NTU	0.1 μg/L	0.01mg/L
精度	±2%（読値）又は 0.3NTU	—	±0.1mg/L 又は 読値の1%

2. 風向風速計・気温計



	風速	風向
測定方法	周波数	ポテンショメータ
測定範囲	0~60m/s	0~360度
精度	±0.3m/s	±3度
耐風速	100m/s	100m/s
起動風速	2.0m/s	2.0m/s
気象庁検定付		

	気温
測定範囲	-40~60℃
精度	±0.35℃
気象庁検定付	

3. 流向・流速計

ARGONAUT-XR: 千葉港波浪観測塔、浦安沖



	流速	流向
測定方法	超音波ドップラー方式	超音波ドップラー方式
測定範囲	±6m/s	0~360度
精度	±1% 又は ±0.5cm/s	±2度
超音波周波数	1.5MHz	
測定層厚	1.0m	
近接不感距離	0.5m	
傾斜測定精度	±1度	

ADP: 川崎人工島、千葉港口第一号灯浮標



	流速	流向
測定方法	超音波ドップラー方式	超音波ドップラー方式
測定範囲	±10m/s	0~360度
精度	±1% 又は ±0.5cm/s	±2度
超音波周波数	1000KHz	
測定層厚	1.0m	
近接不感距離	0.5m	
傾斜測定精度	±1度	

3.主なピック(青潮の発生)

大規模な青潮が発生した期間は以下の2回です。それぞれの期間中の発生範囲を図3-1に示します。

なお、青潮の発生・収束日は、千葉県水質保全課発表の情報に準じています。

大規模な青潮の発生期間:平成23年7月21日(発生)~7月25日(収束)

平成23年8月30日(発生)~9月5日(収束)

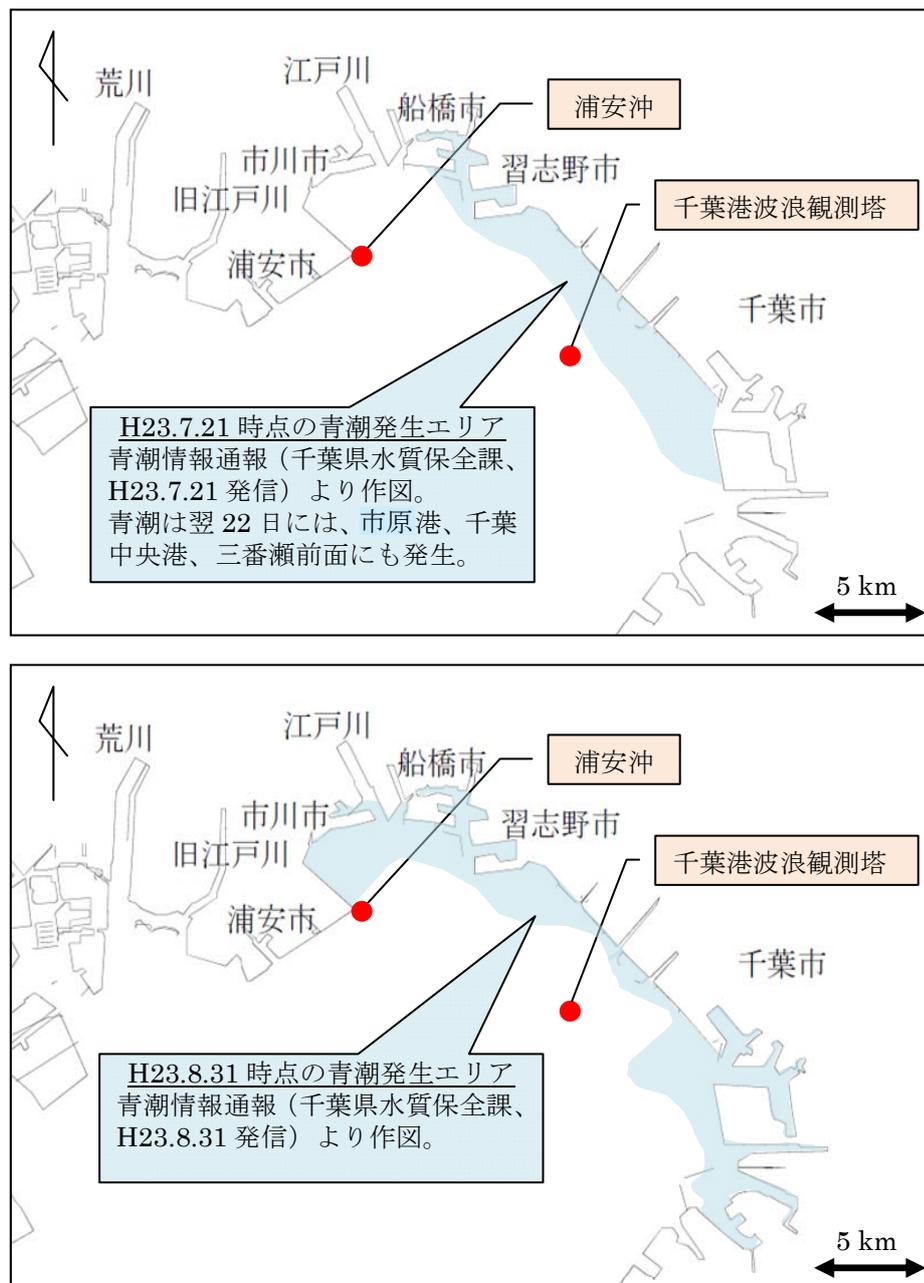


図3-1 青潮の発生状況

次に、それぞれの期間における千葉港波浪観測塔、千葉港口第一号灯標、浦安沖の水質の鉛直分布経時変化を図 3-2～3 に示します。

7月21日からの青潮発生時について、水質の変化状況を見ると、前日の20日午後、風向が南から北東方向に変化した後、およそ半日程度で、千葉港波浪観測塔、浦安沖で、水温が低くなると同時に、中層以深で貧酸素化が進行しています。

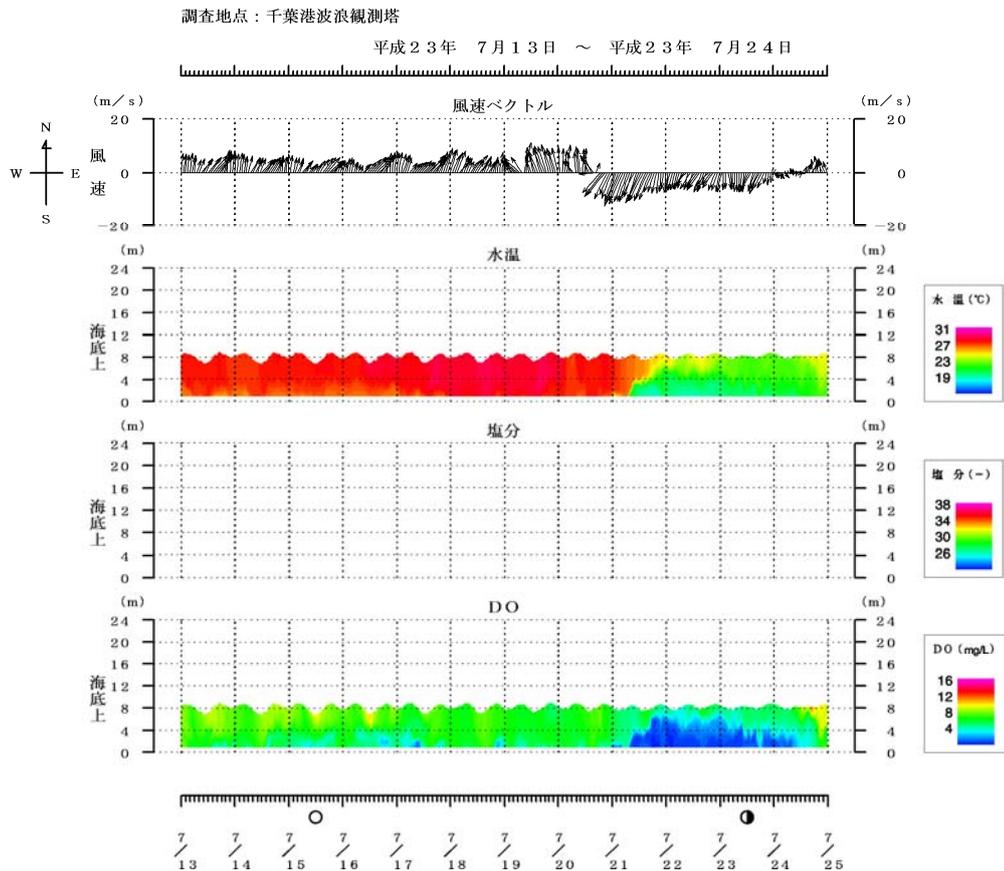


図 3-2(1) 水質の鉛直分布経時変化(千葉港波浪観測塔)

調査地点：千葉港口第一号灯標

平成23年 7月13日 ~ 平成23年 7月24日

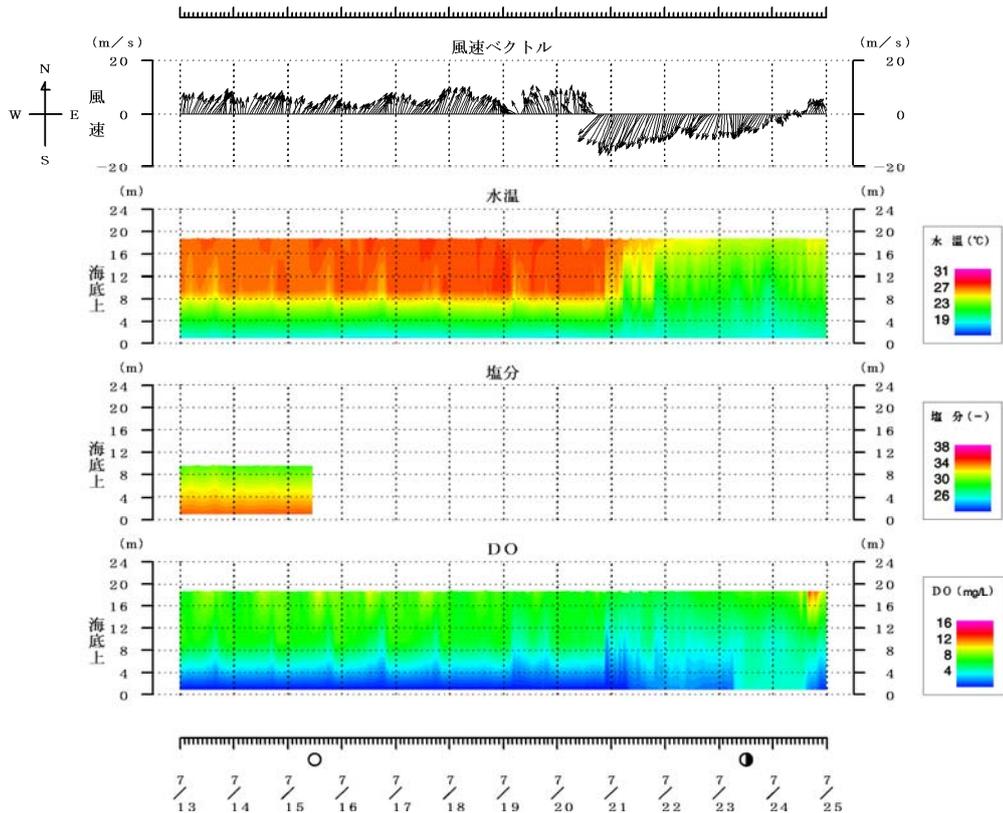


図 3-2(2) 水質の鉛直分布経時変化(千葉港口第一号灯標)

調査地点：浦安沖

平成23年 7月13日 ~ 平成23年 7月24日

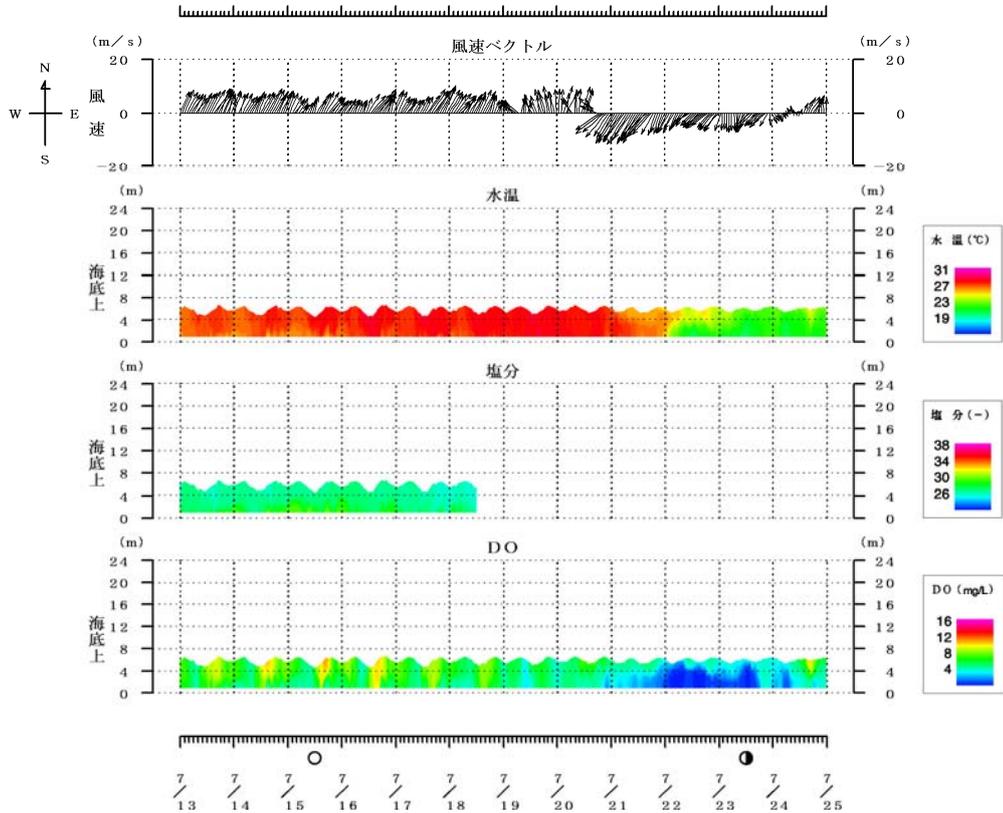


図 3-2(3) 水質の鉛直分布経時変化(浦安沖)

調査地点：千葉港波浪観測塔

平成23年 8月21日 ~ 平成23年 9月 1日

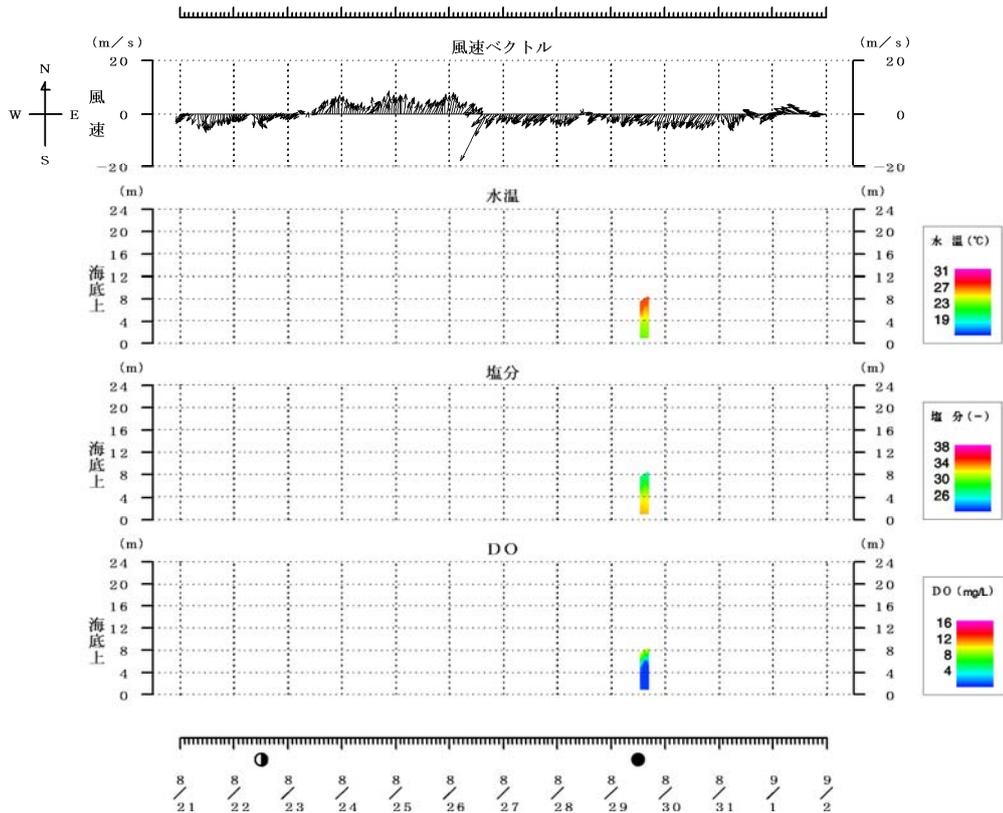


図 3-3(1) 水質の鉛直分布経時変化(千葉港波浪観測塔)

調査地点：千葉港口第一号灯標

平成23年 8月21日 ~ 平成23年 9月 1日

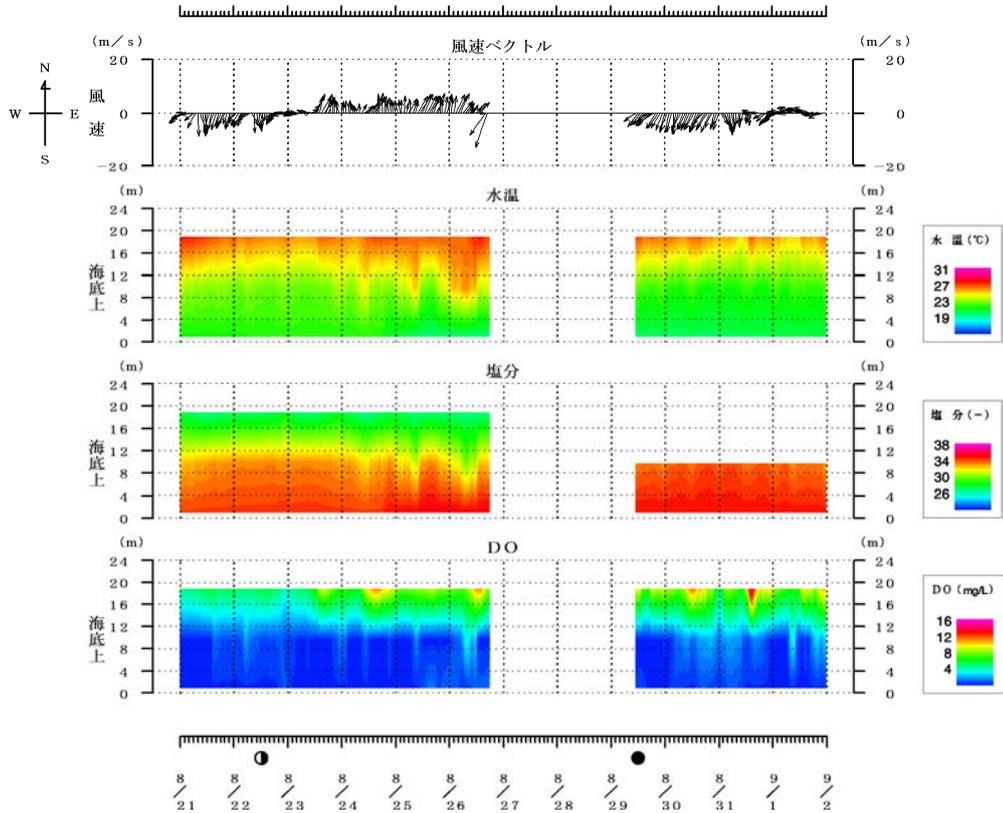


図 3-3(2) 水質の鉛直分布経時変化(千葉港口第一号灯標)

調査地点：浦安沖

平成23年 8月21日 ~ 平成23年 9月 1日

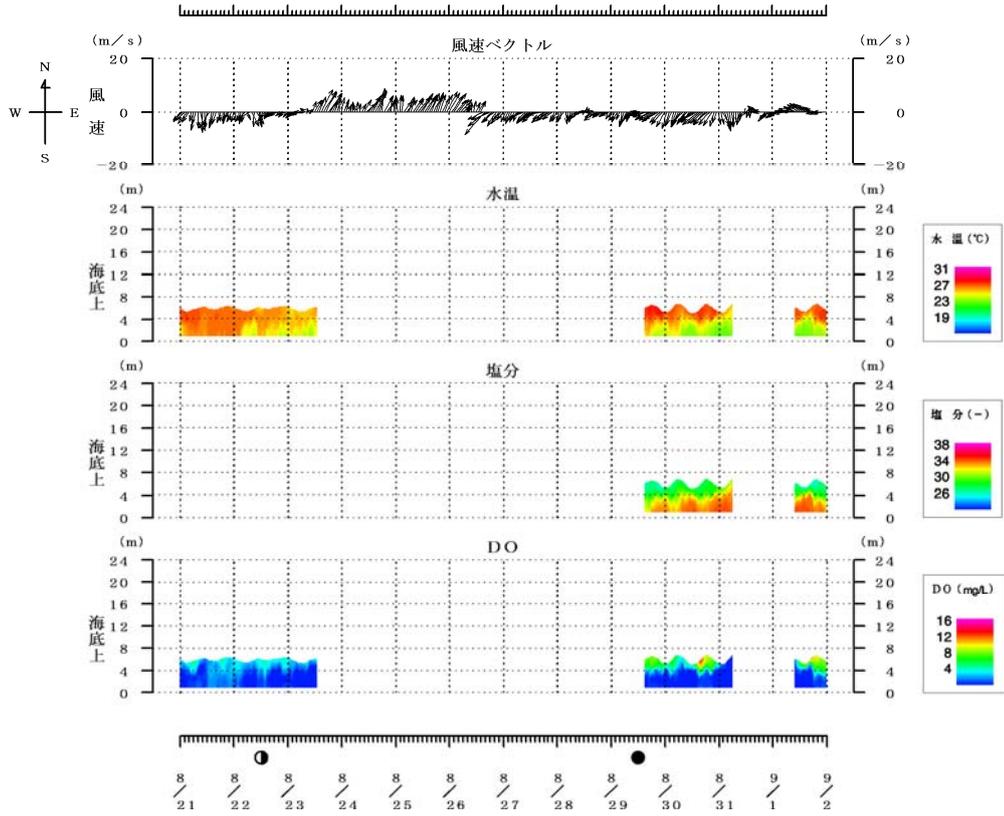


図 3-3(3) 水質の鉛直分布経時変化(浦安沖)

4.観測データの概要

4.1 データ測得率

各地点の水質、気象、流況項目における月別測得率を表4-1に示します。

表4-1(1) 測得率(千葉港波浪観測塔)

単位：%

項目	観測層	平成23年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水	【上層】	75.0	76.8	69.2	100.0	100.0	49.6	96.2	35.6	0.0	59.8	95.4	93.8
	【中層】	75.0	76.8	69.2	100.0	100.0	49.6	96.0	35.6	0.0	59.8	95.4	93.8
	【下層】	65.7	60.0	55.9	78.2	84.4	42.8	82.0	31.9	0.0	48.7	81.5	85.9
塩分	【上層】	75.0	76.8	69.2	100.0	28.8	32.8	0.0	0.7	0.0	45.0	3.8	93.8
	【中層】	75.0	76.8	69.2	100.0	28.8	32.8	0.0	0.7	0.0	45.0	3.8	93.8
	【下層】	65.7	60.0	55.9	78.2	22.4	28.5	0.0	0.4	0.0	37.1	2.9	85.9
フィロロ	【上層】	75.0	76.8	69.2	100.0	98.1	49.6	93.8	35.5	0.0	59.8	95.4	93.8
	【中層】	75.0	76.8	69.2	100.0	97.6	49.3	94.8	34.0	0.0	59.8	94.6	93.8
	【下層】	65.7	60.0	55.9	78.2	82.8	42.1	80.8	29.7	0.0	48.7	81.1	85.9
濁度	【上層】	75.0	76.8	67.7	99.2	64.5	44.6	72.7	10.6	0.0	59.7	95.4	93.8
	【中層】	75.0	76.8	66.4	100.0	64.4	44.6	73.0	10.6	0.0	59.7	94.6	93.8
	【下層】	65.5	60.0	53.4	77.4	48.5	38.2	62.4	10.3	0.0	48.4	79.4	85.9
D	【上層】	75.0	76.8	69.2	100.0	100.0	49.6	96.2	35.6	0.0	59.8	95.4	93.8
	【中層】	75.0	76.8	69.2	100.0	100.0	49.6	96.2	35.6	0.0	59.8	95.4	93.8
	【下層】	65.7	60.0	55.9	78.2	84.4	42.8	82.3	31.9	0.0	48.7	81.5	85.9
風向・風速		99.7	99.9	100.0	100.0	99.9	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	100.0	99.6
気温		100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.9	100.0	99.6
流況	【上層】	91.5	92.3	81.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	92.9	91.1
	【中層】	100.0	100.0	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.8	99.9	99.6
	【下層】	100.0	100.0	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.9	100.0	99.6

※1: 緑色のセルは、測得率60%未満を示す。

※2: 水質の上層は深度1m(1層目)、中層は深度4m(4層目)、下層は深度8m(8層目)を示す。

※3: 流況の上層は深度2m(3層目)、中層は深度5m(6層目)、下層は深度9m(10層目)を示す。

表4-1(2) 測得率(千葉港口第一号灯標)

単位：%

項目	観測層	平成23年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水	【上層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
	【中層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
	【下層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
塩分	【上層】	63.2	42.3	27.4	0.0	0.0	18.6	16.0	54.3	5.0	85.6	100.0	3.2
	【中層】	63.0	84.7	86.3	86.9	71.0	18.5	51.9	91.4	29.7	100.0	100.0	100.0
	【下層】	100.0	49.6	100.0	86.9	100.0	81.4	79.3	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
フィロロ	【上層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	68.2	99.7	91.4	65.0	99.7	100.0	48.4
	【中層】	99.6	84.7	99.7	86.3	71.0	39.2	95.3	91.4	100.0	82.3	93.3	19.4
	【下層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	76.9	41.7	100.0
濁度	【上層】	66.4	84.7	97.4	20.0	52.0	37.8	94.5	91.4	51.3	85.6	96.0	3.2
	【中層】	63.0	84.4	95.4	79.2	73.7	18.5	66.8	91.4	100.0	84.8	90.6	2.4
	【下層】	84.0	79.2	95.8	84.6	98.8	92.5	99.7	91.4	98.3	76.9	39.0	73.1
D	【上層】	63.2	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	99.7	91.4	100.0	99.6	100.0	100.0
	【中層】	100.0	84.7	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
	【下層】	100.0	84.4	100.0	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	100.0	100.0	100.0	100.0
風向・風速		100.0	87.9	99.7	86.7	99.9	100.0	99.9	91.3	99.6	100.0	99.4	99.9
気温		100.0	87.9	100.0	86.8	99.9	100.0	100.0	91.3	99.7	100.0	99.9	100.0
流況	【上層】	75.3	88.4	90.7	79.7	90.9	91.4	93.5	88.4	97.9	94.0	91.5	91.0
	【中層】	81.7	97.6	99.6	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	99.9	100.0	100.0	100.0
	【下層】	81.7	97.6	99.6	86.9	100.0	100.0	100.0	91.4	99.9	100.0	100.0	100.0

※1: 緑色のセルは、測得率60%未満を示す。

※2: 水質の上層は深度1m(1層目)、中層は深度10m(10層目)、下層は深度18m(18層目)を示す。

※3: 流況の上層は深度2m(6層目)、中層は深度9m(13層目)、下層は深度19m(23層目)を示す。

表 4-1(3) 測得率(川崎人工島)

単位：%

項目	観測層	平成23年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水 温	【上層】	64.7	83.3	91.1	47.2	0.0	38.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	64.7	83.3	91.1	47.2	0.0	38.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	63.2	80.8	87.8	43.9	0.0	33.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
塩 分	【上層】	63.3	83.3	90.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	63.3	83.3	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	61.8	80.8	86.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
フ ィ ル a ロ 口	【上層】	64.7	83.3	90.7	47.2	0.0	38.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	64.7	83.3	91.1	47.2	0.0	38.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	63.2	80.8	87.8	43.9	0.0	33.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
濁 度	【上層】	41.5	83.3	89.9	44.2	0.0	38.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	41.5	83.3	90.5	44.4	0.0	38.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	39.9	80.8	83.6	41.1	0.0	33.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D O	【上層】	64.7	83.3	91.1	47.2	0.0	38.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	64.7	83.3	91.1	47.2	0.0	38.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	63.2	80.8	87.8	43.9	0.0	33.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
風向・風速		99.7	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	99.2	69.2	0.0	0.0	0.0
気 温		99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	69.2	0.0	0.0	0.0
流 況	【上層】	79.3	97.3	34.3	0.0	39.9	97.4	98.8	61.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	【中層】	81.7	100.0	34.3	0.0	40.6	100.0	99.9	61.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	【下層】	81.7	100.0	34.3	0.0	40.6	100.0	100.0	61.3	0.0	0.0	0.0	0.0

※1: は、測得率60%未満を示す。

※2: 水質の上層は深度1m(1層目)、中層は深度10m(10層目)、下層は深度19m(19層目)を示す。

※3: 流況の上層は深度4m(7層目)、中層は深度11m(14層目)、下層は深度21m(24層目)を示す。

表 4-1(4) 測得率(浦安沖)

単位：%

項目	観測層	平成23年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水 温	【上層】	99.7	100.0	69.5	100.0	100.0	88.6	96.2	78.2	96.1	100.0	99.7	100.0
	【中層】	99.7	100.0	69.5	100.0	100.0	88.6	96.2	78.2	96.1	100.0	99.7	100.0
	【下層】	99.5	99.7	69.5	99.4	99.1	88.2	96.2	78.2	96.1	99.7	99.4	100.0
塩 分	【上層】	99.7	100.0	69.5	100.0	29.0	69.2	19.0	25.9	21.9	47.6	91.8	78.8
	【中層】	99.7	100.0	69.5	100.0	29.0	69.2	19.0	25.9	21.4	47.4	91.8	78.8
	【下層】	99.5	99.7	69.5	99.4	29.0	68.8	19.0	25.9	21.9	47.2	91.5	78.8
フ ィ ル a ロ 口	【上層】	99.7	100.0	69.4	100.0	77.3	88.1	92.9	78.2	21.9	81.2	99.7	100.0
	【中層】	99.7	100.0	69.5	100.0	76.7	88.6	92.9	77.8	21.9	81.5	99.7	100.0
	【下層】	99.5	99.7	68.7	99.4	75.8	88.2	92.9	78.2	21.9	80.9	99.4	100.0
濁 度	【上層】	57.7	100.0	68.7	99.4	31.0	88.3	65.6	20.6	0.0	43.8	99.3	100.0
	【中層】	59.1	100.0	67.3	98.3	30.8	88.6	65.1	20.6	0.0	43.8	99.3	100.0
	【下層】	60.8	99.3	66.7	97.8	30.6	88.2	65.6	20.6	0.0	43.4	98.9	100.0
D O	【上層】	99.7	100.0	69.5	100.0	100.0	88.3	96.2	78.2	96.1	100.0	41.5	100.0
	【中層】	99.7	100.0	69.5	100.0	99.6	88.3	96.2	78.2	96.1	100.0	41.5	100.0
	【下層】	99.5	99.7	69.5	99.4	99.1	88.2	96.2	78.2	96.1	99.7	41.5	100.0
風向・風速		99.6	99.4	100.0	99.9	99.9	99.6	99.9	99.9	99.9	100.0	99.9	100.0
気 温		99.9	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	99.9	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0
流 況	【上層】	64.2	60.3	59.5	60.7	65.9	71.7	65.9	70.6	70.1	70.2	70.4	69.2
	【中層】	99.7	100.0	100.0	100.0	99.7	100.0	92.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	【下層】	99.7	100.0	100.0	100.0	99.7	100.0	92.5	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0

※1: は、測得率60%未満を示す。

※2: 水質の上層は深度1m(1層目)、中層は深度3m(3層目)、下層は深度5m(5層目)を示す。

※3: 流況の上層は深度1m(5層目)、中層は深度3m(7層目)、下層は深度5m(9層目)を示す。

4.2 水質

月別測得率が60%以上の月および通年(1~12月)を対象に行った統計結果を表4-2、水温、塩分、DOの月平均値の経月変化を図4-1に示します。

表4-2(1) 月別および通年統計(千葉港波浪観測塔)

項目	観測層	月統計	平成23年												通年
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
水温	【上層】	平均(°C)	10.0	9.6	10.6	14.4	18.5	-	26.6	-	-	-	18.0	13.2	-
		標準偏差	0.821	0.455	0.770	1.597	1.215	-	1.558	-	-	-	1.136	1.254	-
	【中層】	平均(°C)	10.0	9.5	10.5	14.2	18.2	-	26.1	-	-	-	18.1	13.2	-
		標準偏差	0.816	0.407	0.679	1.558	1.191	-	1.929	-	-	-	1.171	1.287	-
	【下層】	平均(°C)	10.2	9.6	-	14.2	17.5	-	24.6	-	-	-	18.4	13.6	-
		標準偏差	0.954	0.478	-	1.422	1.260	-	2.631	-	-	-	1.193	1.559	-
塩分	【上層】	平均(‰)	31.4	31.3	30.3	30.3	-	-	-	-	-	-	-	30.5	-
		標準偏差	0.287	0.743	0.445	0.589	-	-	-	-	-	-	-	0.351	-
	【中層】	平均(‰)	31.5	31.4	30.4	30.5	-	-	-	-	-	-	-	30.6	-
		標準偏差	0.270	0.737	0.430	0.525	-	-	-	-	-	-	-	0.307	-
	【下層】	平均(‰)	31.7	31.6	-	31.0	-	-	-	-	-	-	-	30.9	-
		標準偏差	0.300	0.724	-	0.630	-	-	-	-	-	-	-	0.356	-
フクロロ	【上層】	平均(μg/L)	18.6	9.5	10.6	26.0	30.1	-	33.2	-	-	-	25.5	5.0	-
		標準偏差	5.188	5.522	8.183	11.128	25.891	-	21.489	-	-	-	28.048	2.677	-
	【中層】	平均(μg/L)	21.1	11.0	11.1	25.5	28.3	-	28.8	-	-	-	20.8	5.4	-
		標準偏差	5.395	6.045	8.254	9.506	21.792	-	19.322	-	-	-	23.009	2.932	-
	【下層】	平均(μg/L)	21.7	11.8	-	20.8	25.1	-	15.4	-	-	-	6.8	4.5	-
		標準偏差	7.939	8.894	-	11.635	23.701	-	13.823	-	-	-	7.509	2.605	-
濁度	【上層】	平均(NTU)	1.9	1.9	2.4	2.3	4.6	-	4.6	-	-	-	1.4	0.6	-
		標準偏差	0.775	0.542	1.517	1.633	4.812	-	3.523	-	-	-	1.277	0.240	-
	【中層】	平均(NTU)	1.9	1.9	2.3	2.0	4.5	-	4.4	-	-	-	1.4	0.6	-
		標準偏差	0.783	0.595	1.515	1.578	4.914	-	3.409	-	-	-	1.269	0.224	-
	【下層】	平均(NTU)	2.4	2.2	-	1.9	-	-	5.6	-	-	-	1.2	0.8	-
		標準偏差	1.216	0.886	-	1.593	-	-	5.323	-	-	-	1.125	0.593	-
D	【上層】	平均(mg/L)	11.2	10.5	10.8	10.8	9.4	-	8.9	-	-	-	8.1	8.2	-
		標準偏差	1.074	1.539	1.840	1.131	2.694	-	2.616	-	-	-	2.423	0.804	-
	【中層】	平均(mg/L)	10.8	10.2	10.6	10.1	8.1	-	7.4	-	-	-	6.4	8.1	-
		標準偏差	0.920	1.455	1.509	1.066	2.513	-	2.405	-	-	-	1.672	0.804	-
	【下層】	平均(mg/L)	10.2	9.3	-	8.8	6.8	-	5.1	-	-	-	4.8	7.5	-
		標準偏差	0.907	1.293	-	1.631	2.655	-	2.566	-	-	-	1.570	1.223	-
O	【上層】	平均(%)	121.4	112.3	117.6	127.5	115.6	-	123.2	-	-	-	100.5	94.1	-
		標準偏差	11.001	16.850	20.798	13.340	33.209	-	34.648	-	-	-	31.571	7.635	-
	【中層】	平均(%)	117.1	109.7	115.0	118.5	98.8	-	101.5	-	-	-	78.6	93.4	-
		標準偏差	8.816	15.799	17.147	11.345	30.709	-	32.584	-	-	-	20.730	7.593	-
	【下層】	平均(%)	111.2	100.0	-	103.4	82.7	-	70.1	-	-	-	58.9	86.4	-
		標準偏差	8.189	13.662	-	18.905	32.559	-	35.281	-	-	-	18.335	12.199	-

※1: “-”は、測得率が60%未満であるため、未統計であることを示す。

※2: 8~10月が継続した欠測であるため、通年統計は行っていない。

※3: 上層は深度1m(1層目)、中層は深度4m(4層目)、下層は深度8m(8層目)を示す。

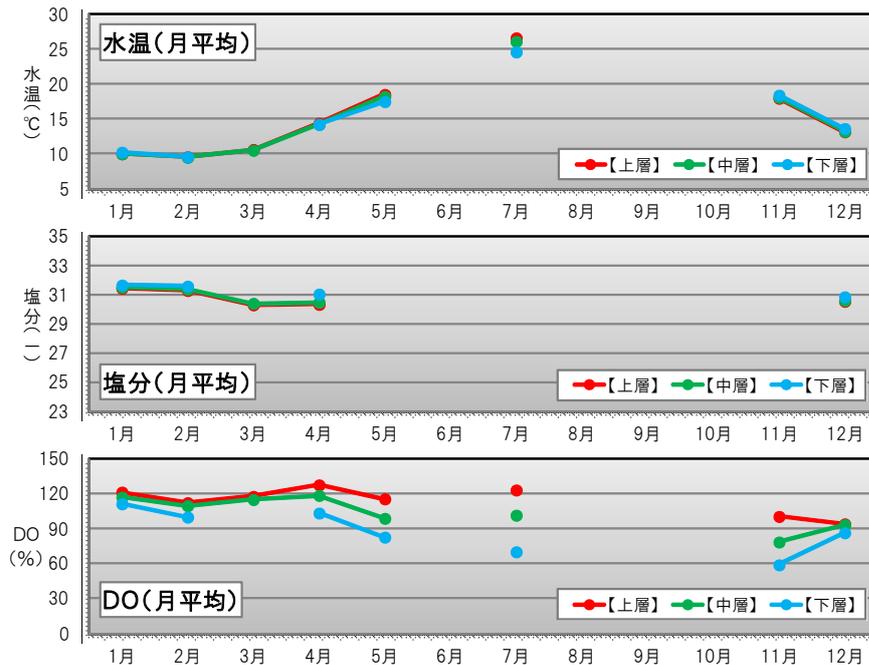


図4-1(1) 月平均値の変化(千葉港波浪観測塔)

表 4-2(2) 月別および通年統計(千葉港口第一号灯標)

項目	観測層	月統計	平成23年												
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
水温	【上層】	平均(°C)	10.7	9.7	10.6	14.2	18.2	21.2	25.8	27.3	25.9	21.1	17.7	13.3	18.1
		標準偏差	0.740	0.290	0.619	1.571	0.937	1.866	1.121	1.348	1.615	0.947	1.055	1.151	6.154
	【中層】	平均(°C)	10.9	9.7	10.6	14.1	17.0	19.1	24.1	23.8	24.5	21.6	18.1	13.7	17.4
		標準偏差	0.927	0.260	0.625	1.427	1.040	1.416	2.214	1.620	1.117	1.192	1.013	1.192	5.352
	【下層】	平均(°C)	12.8	11.0	11.8	14.0	15.5	17.4	18.9	21.3	22.6	20.8	18.7	16.1	16.8
		標準偏差	1.463	0.613	0.743	0.765	0.665	0.712	0.885	0.674	0.888	2.011	0.616	1.718	3.797
塩分	【上層】	平均(‰)	30.1	-	-	-	-	-	-	-	-	29.7	29.0	-	-
		標準偏差	0.683	-	-	-	-	-	-	-	-	0.627	0.767	-	-
	【中層】	平均(‰)	31.0	31.1	31.6	30.8	29.2	-	-	31.7	-	31.8	31.3	30.3	31.1
		標準偏差	0.150	0.354	0.178	0.849	1.327	-	-	1.371	-	0.889	0.980	0.224	1.142
	【下層】	平均(‰)	31.4	-	32.5	32.4	32.5	32.6	33.8	33.6	34.3	34.6	32.9	32.2	32.9
		標準偏差	0.719	-	0.619	0.920	0.797	0.497	0.595	1.051	0.533	0.427	1.415	0.654	1.271
フィロロ	【上層】	平均(μg/L)	19.9	13.4	8.9	20.0	18.7	21.0	22.8	28.5	24.8	10.9	14.8	-	17.5
		標準偏差	7.670	9.242	5.904	12.864	12.938	17.574	15.568	14.771	12.877	11.029	14.645	-	13.855
	【中層】	平均(μg/L)	17.0	12.3	9.8	16.9	12.4	-	12.7	4.8	4.0	4.4	8.9	-	10.2
		標準偏差	7.496	8.995	7.354	11.258	18.466	-	10.887	4.186	4.087	4.006	9.338	-	10.136
	【下層】	平均(μg/L)	9.9	18.3	11.3	9.2	6.1	4.4	2.9	2.1	3.5	2.1	-	2.6	6.3
		標準偏差	8.348	17.603	9.915	11.881	7.001	2.403	1.106	1.484	4.016	1.714	-	2.271	8.856
濁度	【上層】	平均(NTU)	1.8	1.3	1.5	-	-	-	2.5	1.5	-	1.2	1.0	-	-
		標準偏差	0.722	0.506	0.907	-	-	-	1.138	0.689	-	0.839	1.897	-	-
	【中層】	平均(NTU)	0.8	0.9	1.5	2.0	2.6	-	1.3	1.7	0.4	1.2	1.5	-	1.3
		標準偏差	0.950	0.784	1.968	2.145	1.728	-	1.964	1.380	0.896	1.739	3.365	-	1.932
	【下層】	平均(NTU)	1.7	2.9	2.7	2.1	2.0	6.6	3.3	2.8	2.5	0.6	-	3.2	2.7
		標準偏差	1.467	2.694	2.058	1.901	1.036	4.144	2.039	1.419	1.836	0.966	-	1.582	2.512
D	【上層】	平均(mg/L)	11.2	11.2	11.3	11.3	9.6	10.2	8.1	8.1	7.8	8.5	9.2	9.1	9.5
		標準偏差	0.889	1.302	1.406	1.200	1.781	2.446	1.811	2.329	2.311	1.546	1.557	0.595	2.141
	【中層】	平均(mg/L)	10.3	10.7	9.7	9.0	6.5	5.5	5.5	2.2	2.8	5.1	6.9	8.7	6.8
		標準偏差	1.013	1.242	0.743	1.016	1.565	1.610	1.489	1.554	1.529	1.532	1.296	0.612	2.973
	【下層】	平均(mg/L)	7.3	7.8	6.9	5.6	4.1	1.6	0.5	0.5	1.0	2.7	3.4	5.4	3.8
		標準偏差	1.317	1.210	1.291	1.753	1.673	1.410	0.908	0.594	1.093	1.078	1.545	1.343	2.856
DO	【上層】	平均(%)	120.5	118.8	122.5	130.5	119.6	131.5	111.5	119.1	105.2	114.1	115.1	103.0	117.3
		標準偏差	8.460	13.217	16.518	14.175	23.130	31.119	25.054	33.694	32.655	21.308	21.449	4.569	24.229
	【中層】	平均(%)	112.4	115.0	106.8	105.3	80.2	70.6	78.4	30.8	39.6	69.1	87.4	100.9	82.6
		標準偏差	9.767	12.754	8.374	11.107	20.313	21.619	22.228	22.173	21.765	20.021	15.394	4.908	30.993
	【下層】	平均(%)	82.9	85.8	77.6	66.9	49.9	19.1	6.3	7.0	13.5	36.6	43.6	66.2	45.7
		標準偏差	12.666	12.295	13.925	21.462	20.656	17.280	11.488	8.099	15.511	13.969	19.223	13.726	32.243

※1: “-” は、測得率が60%未満であるため、未統計であることを示す。

※2: 上層は深度1m(1層目)、中層は深度10m(10層目)、下層は深度18m(18層目)を示す。

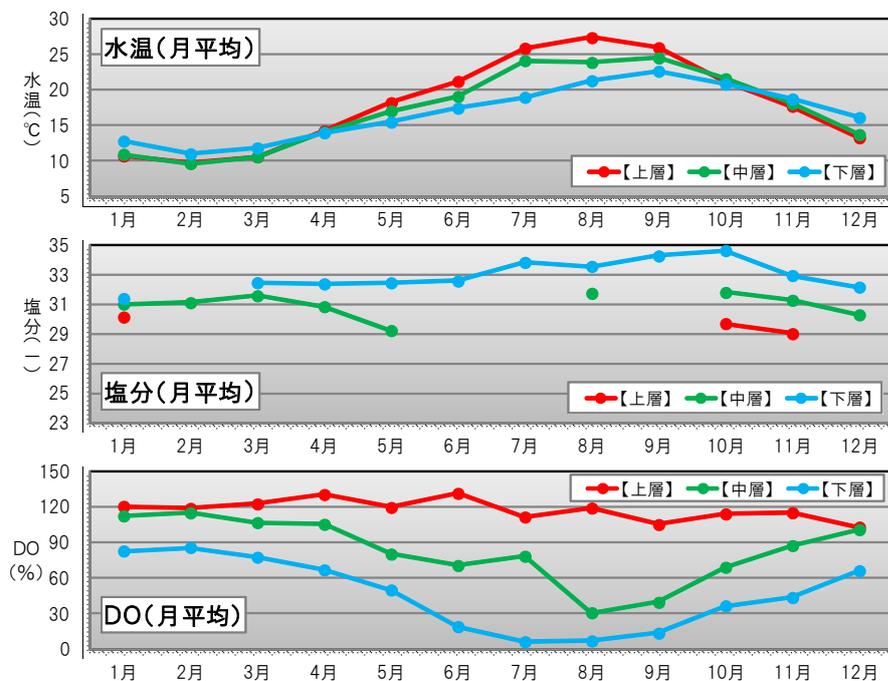


図 4-1(2) 月平均値の変化(千葉港口第一号灯標)

表 4-2(3) 月別および通年統計(川崎人工島)

項目	観測層	月統計	平成23年												
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
水温	【上層】	平均(°C)	10.9	10.0	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.732	0.362	0.454	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均(°C)	11.2	10.1	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.881	0.361	0.415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均(°C)	12.6	10.8	11.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	1.665	0.629	0.745	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩分	【上層】	平均(-)	31.6	31.9	31.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.772	0.275	0.446	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均(-)	32.0	32.1	31.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.616	0.182	0.312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均(-)	32.9	32.6	32.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.546	0.351	0.561	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フィロロ	【上層】	平均($\mu\text{g/L}$)	14.3	9.5	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	5.365	6.545	4.897	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均($\mu\text{g/L}$)	13.4	9.6	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	4.440	6.257	5.284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均($\mu\text{g/L}$)	7.3	7.5	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	4.96	4.41	3.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
濁度	【上層】	平均(NTU)	-	1.3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	-	0.445	1.493	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均(NTU)	-	1.3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	-	0.399	1.122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均(NTU)	-	1.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	-	0.569	2.574	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D O	【上層】	平均(mg/L)	10.0	10.2	10.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.653	1.004	0.992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均(mg/L)	9.5	9.8	9.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	0.558	0.768	0.761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均(mg/L)	8.1	8.9	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	1.154	0.680	0.835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D O	【上層】	平均(%)	110.9	110.6	111.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	6.549	11.136	11.055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【中層】	平均(%)	106.4	107.2	108.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	5.066	8.630	8.256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	【下層】	平均(%)	93.6	99.0	98.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		標準偏差	10.171	6.939	8.159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※1：“-”は、測得率が60%未満であるため、未統計であることを示す。

※2：上層は深度1m（1層目）、中層は深度10m（10層目）、下層は深度19m（19層目）を示す。

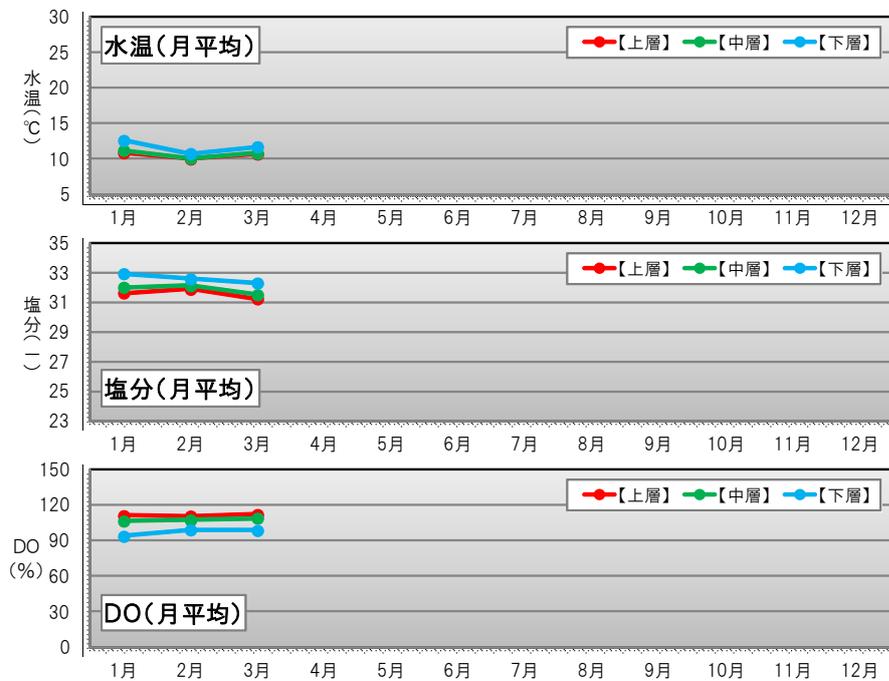


図 4-1(3) 月平均値の変化(川崎人工島)

表 4-2(4) 月別および通年統計(浦安沖)

項目	観測層	月統計	平成23年												通年
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
水温	【上層】	平均(°C)	9.4	9.2	10.7	14.5	18.6	21.9	26.5	28.0	26.2	21.2	17.5	12.6	18.0
		標準偏差	1.138	0.793	0.956	1.751	1.167	2.243	1.502	1.666	1.610	1.194	1.461	1.561	6.577
	【中層】	平均(°C)	9.9	9.6	10.8	14.3	18.3	21.0	26.1	27.3	26.3	21.4	17.8	13.1	18.0
		標準偏差	1.113	0.662	0.747	1.657	1.213	2.159	1.718	2.099	1.406	1.113	1.392	1.626	6.300
	【下層】	平均(°C)	10.4	9.8	10.9	14.1	18.0	20.2	25.4	26.2	25.9	21.6	18.1	13.4	17.8
		標準偏差	1.103	0.593	0.607	1.568	1.222	2.050	2.002	2.309	1.351	1.013	1.354	1.662	5.986
塩分	【上層】	平均(‰)	31.4	31.3	30.3	29.0	-	24.2	-	-	-	-	30.9	31.7	-
		標準偏差	0.771	0.966	0.830	1.431	-	1.702	-	-	-	-	1.118	0.641	-
	【中層】	平均(‰)	31.6	31.8	30.7	29.3	-	26.4	-	-	-	-	31.4	31.9	-
		標準偏差	0.743	0.874	0.707	1.364	-	2.360	-	-	-	-	1.157	0.553	-
	【下層】	平均(‰)	31.8	32.0	31.0	29.7	-	27.6	-	-	-	-	31.8	32.1	-
		標準偏差	0.736	0.825	0.619	1.336	-	2.430	-	-	-	-	1.238	0.486	-
フィロロ	【上層】	平均(μg/L)	28.2	17.5	19.5	24.8	20.1	27.9	30.7	28.9	-	9.6	12.9	2.9	20.3
		標準偏差	10.811	8.431	13.701	10.697	20.367	16.951	18.783	20.075	-	9.037	17.054	1.342	16.735
	【中層】	平均(μg/L)	28.8	18.4	18.9	24.9	19.1	18.0	24.7	22.1	-	7.6	10.9	3.0	17.9
		標準偏差	10.597	9.312	12.373	10.238	22.710	15.470	16.307	18.871	-	7.051	13.597	1.319	15.405
	【下層】	平均(μg/L)	27.9	19.3	18.2	22.6	17.6	11.8	17.1	16.7	-	5.6	8.5	2.9	15.3
		標準偏差	11.067	10.701	12.329	9.825	22.986	12.739	12.851	16.763	-	6.190	9.973	1.292	14.248
濁度	【上層】	平均(NTU)	-	3.4	3.5	4.0	-	2.9	3.5	-	-	-	3.0	1.6	-
		標準偏差	-	1.187	1.838	1.538	-	1.725	1.809	-	-	-	1.882	0.525	-
	【中層】	平均(NTU)	-	3.3	3.2	3.6	-	2.5	3.7	-	-	-	3.1	1.5	-
		標準偏差	-	1.039	1.631	1.445	-	1.917	2.885	-	-	-	2.065	0.504	-
	【下層】	平均(NTU)	4.9	3.4	3.3	3.5	-	2.6	3.8	-	-	-	3.1	1.6	3.0
		標準偏差	3.576	1.129	1.981	1.751	-	2.099	3.555	-	-	-	2.019	0.560	2.310
D	【上層】	平均(mg/L)	11.2	11.2	11.0	10.3	7.7	8.9	7.7	7.0	7.0	6.3	-	8.0	8.7
		標準偏差	1.476	1.453	1.908	1.495	2.341	3.117	2.640	2.940	2.631	2.156	-	0.720	2.786
	【中層】	平均(mg/L)	10.4	10.4	10.2	9.6	6.8	6.4	6.5	4.5	4.9	5.1	-	7.8	7.5
		標準偏差	1.473	1.412	1.771	1.647	2.703	3.151	2.555	2.617	3.105	2.391	-	0.813	3.095
	【下層】	平均(mg/L)	9.9	10.1	9.7	9.0	6.1	4.8	5.1	3.0	3.5	4.5	-	7.6	6.6
		標準偏差	1.418	1.351	1.691	1.680	2.770	2.899	2.323	2.186	2.722	2.399	-	0.845	3.248
DO	【上層】	平均(%)	119.0	118.8	119.7	120.4	95.1	116.9	105.4	101.7	93.9	82.6	-	90.9	105.5
		標準偏差	14.194	15.770	22.157	18.179	29.556	43.002	35.694	43.083	37.463	28.627	-	7.192	32.055
	【中層】	平均(%)	111.8	112.2	111.7	112.3	83.9	84.3	89.5	65.8	67.3	67.0	-	89.0	90.3
		標準偏差	13.990	14.352	19.906	19.886	33.939	42.385	35.068	38.655	42.857	31.330	-	7.929	34.503
	【下層】	平均(%)	107.5	108.7	106.3	105.4	75.4	62.9	69.9	43.7	48.0	59.8	-	87.8	79.4
		標準偏差	13.510	13.493	18.793	20.215	34.743	38.591	31.970	32.344	37.524	31.624	-	8.133	35.705

※1: “-” は、測得率が60%未満であるため、未統計であることを示す。

※2: 上層は深度1m(1層目)、中層は深度3m(3層目)、下層は深度5m(5層目)を示す。

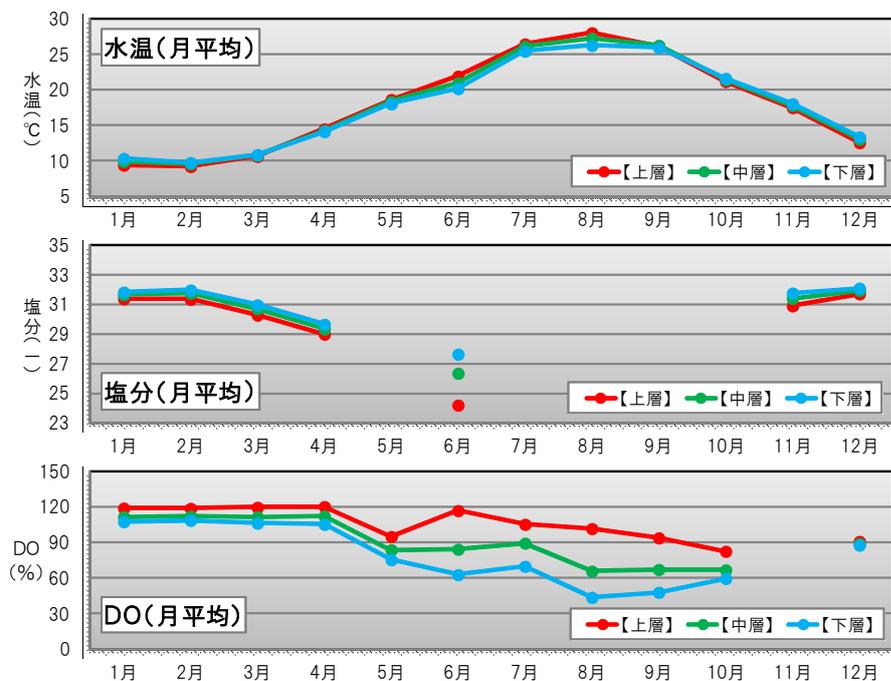


図 4-1(4) 月平均値の変化(浦安沖)

4.3 気象

(1) 風向・風速

通年(1~12月)の風配図を図4-2、観測した強風の上位5位を表4-3、強風要因を図4-3に示します。

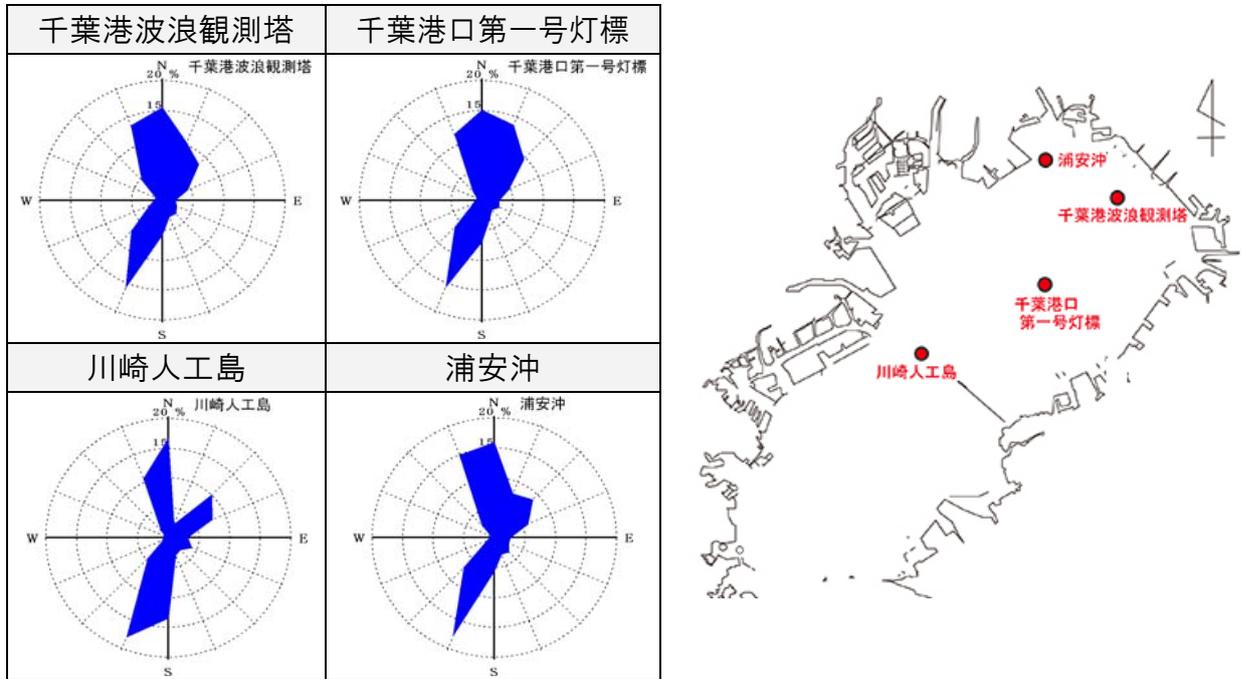
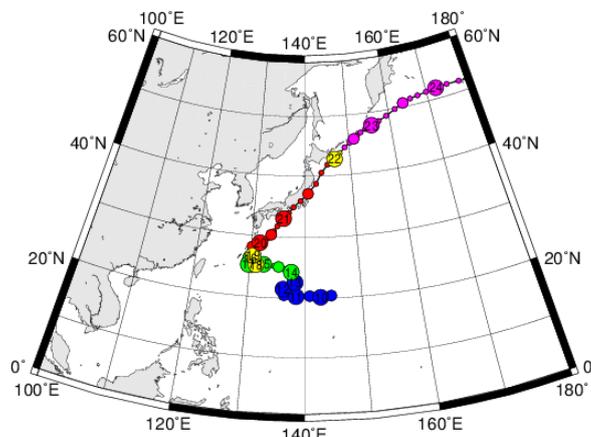


図4-2 風配図(通年)

表4-3 観測した強風

強風上位	風向16方位 (一)	平均風速 (m/s)	起時	地点	要因
1	南	27.8	2011/9/21 18:00	千葉港口第一号灯標	台風15号
2	南	26.8	2011/9/21 18:00	浦安沖	台風15号
3	南南西	26.1	2011/9/21 19:00	千葉港口第一号灯標	台風15号
4	南	25.9	2011/9/21 18:00	千葉港波浪観測塔	台風15号
5	南南西	23.7	2011/9/21 19:00	千葉港波浪観測塔	台風15号



転載: デジタル台風(<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>)

図4-3 強風要因(台風15号の経路)

(2) 気温

月別測得率が60%以上の月および通年(1~12月)を対象に行った統計結果を表4-4、月平均値の経月変化を図4-4、全地点平均値と各地点の差分変化を図4-5に示します。

表4-4 月別および通年統計

地点	気温(°C)	平成23年												通年
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
千葉港 波浪観測塔	平均	5.9	7.2	8.0	13.6	17.5	21.3	25.5	25.9	24.2	18.8	14.6	7.6	15.9
	標準偏差	2.262	3.144	3.104	3.370	2.483	3.261	2.409	2.862	3.451	2.732	2.914	3.191	7.749
	最高	11.7	16.9	16.3	20.2	24.2	32.3	29.6	32.2	29.2	25.2	21.3	19.2	32.3
	起時	5日22:00	25日19:00	21日0:00	27日13:00	10日13:00	29日11:00	17日18:00	12日14:00	14日14:00	16日14:00	5日16:00	3日23:00	6/29 11:00
	最低	-0.1	0.7	1.3	3.8	11.3	11.0	17.0	19.1	16.6	12.3	6.7	1.5	-0.1
	起時	11日7:00	11日15:00	18日7:00	5日4:00	31日23:00	1日4:00	22日4:00	21日23:00	26日5:00	27日3:00	26日5:00	29日7:00	1/11 7:00
千葉港口 第一号灯標	平均	6.9	8.3	8.9	14.2	18.2	21.7	25.8	26.6	24.7	19.0	15.7	9.1	16.7
	標準偏差	2.150	2.881	2.943	3.119	2.166	2.922	2.083	2.514	3.255	2.481	2.605	2.887	7.400
	最高	13.1	17.0	17.1	21.0	24.8	30.9	29.8	34.0	30.0	24.9	22.6	19.7	34.0
	起時	9日17:00	25日17:00	21日2:00	28日18:00	10日13:00	29日13:00	17日13:00	12日14:00	2日12:00	16日16:00	19日23:00	3日23:00	8/12 14:00
	最低	1.0	3.2	1.9	5.7	12.5	12.1	18.5	20.1	17.5	12.3	9.3	3.2	1.0
	起時	16日9:00	12日21:00	7日12:00	5日3:00	31日23:00	1日3:00	22日3:00	21日15:00	28日4:00	28日6:00	18日10:00	29日8:00	1/16 9:00
川崎人工島	平均	6.6	7.7	8.4	13.6	17.3	20.7	24.8	25.5	25.6	-	-	-	-
	標準偏差	1.843	2.763	2.761	2.897	1.942	2.677	1.590	2.112	1.950	-	-	-	-
	最高	12.5	16.3	16.3	19.8	22.5	29.8	27.8	29.8	28.5	-	-	-	29.8
	起時	9日13:00	25日16:00	21日0:00	28日19:00	8日21:00	29日13:00	17日13:00	12日13:00	2日14:00	-	-	-	8/12 13:00
	最低	1.3	1.3	2.0	5.6	11.9	11.8	18.6	19.7	17.6	-	-	-	1.3
	起時	31日1:00	11日14:00	7日11:00	5日4:00	31日23:00	1日4:00	22日1:00	22日4:00	21日3:00	-	-	-	2/11 14:00
浦安沖	平均	6.3	7.7	8.6	14.2	18.2	22.0	26.0	26.8	25.1	19.6	15.4	8.5	16.6
	標準偏差	2.264	3.116	3.057	3.309	2.367	3.123	2.163	2.721	3.443	2.719	2.918	2.879	7.785
	最高	12.0	17.5	17.4	22.8	23.6	31.6	30.0	32.6	30.0	25.7	22.3	20.3	32.6
	起時	5日18:00	25日19:00	21日2:00	16日18:00	10日10:00	29日13:00	17日14:00	12日14:00	11日14:00	1日0:00	5日15:00	3日21:00	8/12 14:00
	最低	0.4	1.3	1.2	5.0	12.3	11.9	18.2	20.0	17.4	12.9	7.6	2.0	0.4
	起時	31日2:00	11日15:00	18日5:00	5日5:00	31日22:00	1日3:00	22日5:00	22日3:00	25日5:00	28日5:00	26日5:00	31日7:00	1/31 2:00

※1：“-”は、測得率が60%未満であるため、未統計であることを示す。

※2：川崎人工島は、10~12月が継続した欠測であるため、通年統計の平均の算出は行っていない。

※3：全地点の気温データには、演算の不具合による±2°Cの誤差が含まれる。

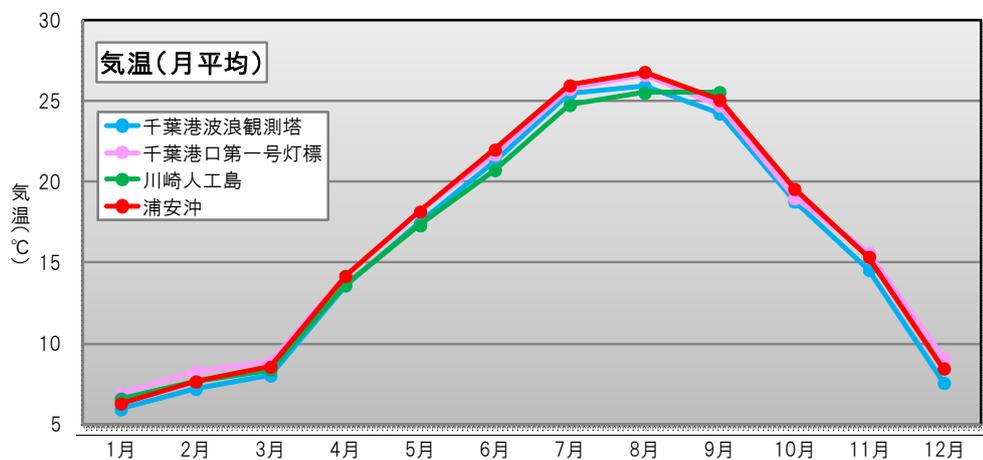


図4-4 気温の月平均値の変化

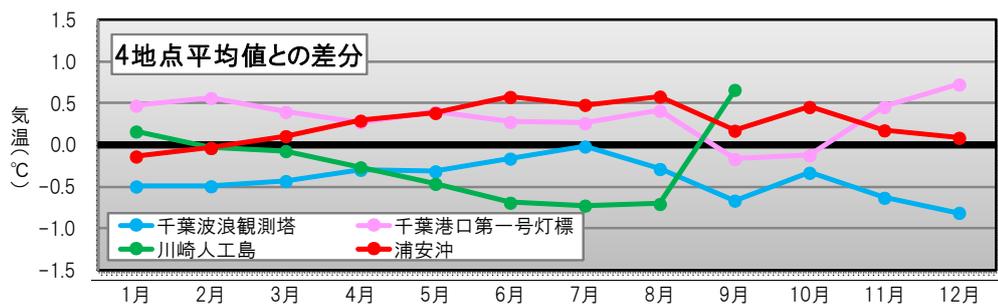
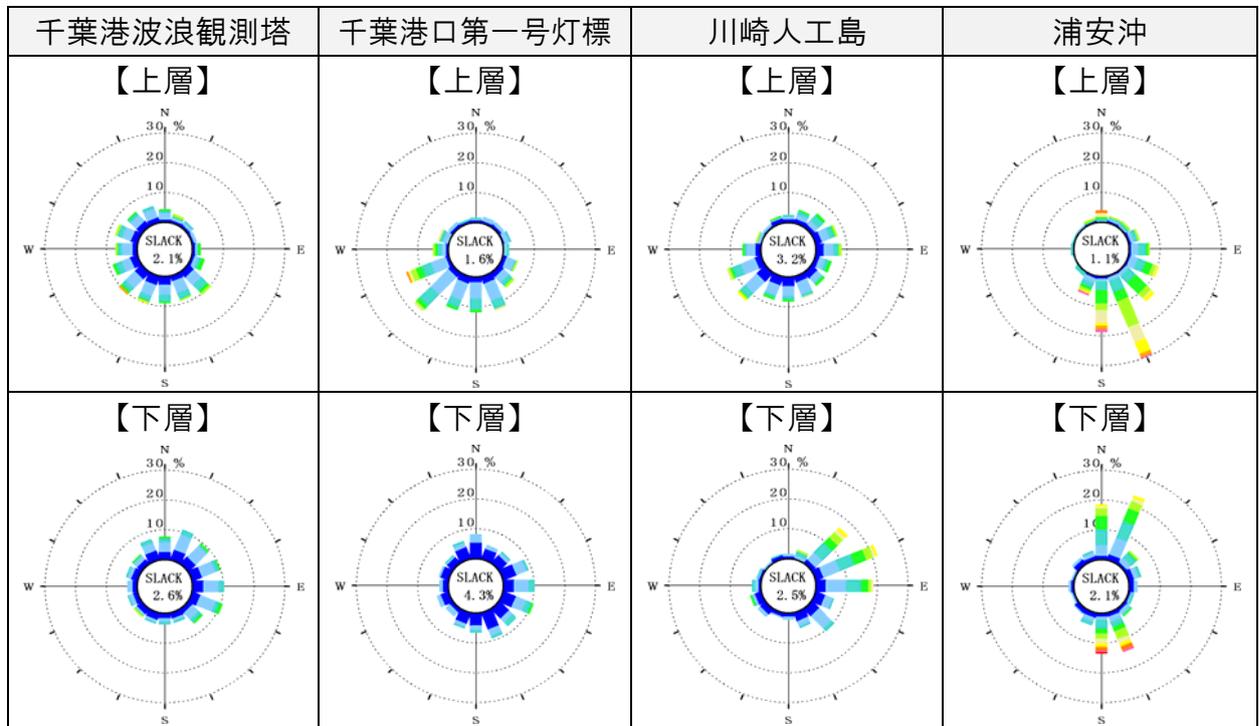


図4-5 4地点平均値と各地点の気温差分の変化

4.4 流況

冬季として1月、夏季として7月における各30日間の流向・流速出現頻度分布を図4-6に示します。

統計期間:平成23年1月2日0:00~同年1月31日23:50



- ※1: 千葉港波浪観測塔の上層は深度2m(3層目)、下層は深度9m(10層目)を示す。
- ※2: 千葉港口第一号灯標の上層は深度2m(6層目)、下層は深度19m(23層目)を示す。
- ※3: 川崎人工島の上層は深度4m(7層目)、下層は深度21m(24層目)を示す。
- ※4: 浦安沖の上層は深度1m(5層目)、下層は深度5m(9層目)を示す。

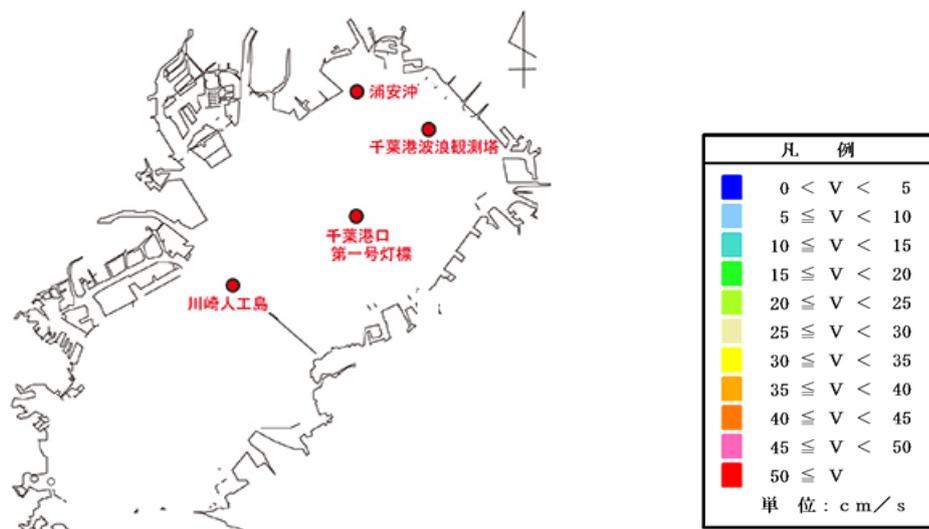
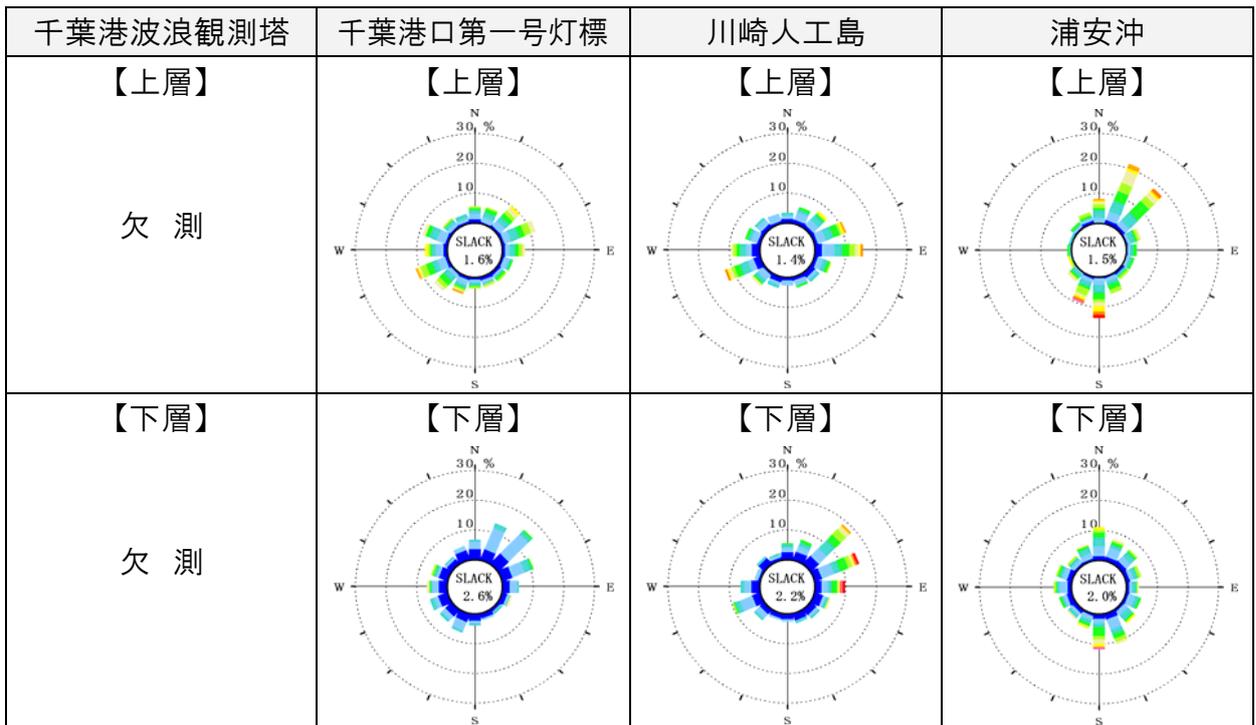


図4-6(1) 流向・流速出現頻度分布(冬季:平成23年1月)

統計期間:平成 23 年 7 月 1 日 0:00~同年 7 月 30 日 23:50



※1:千葉港波浪観測塔の上層は深度 2m(3 層目)、下層は深度 9m(10 層目)を示す。
 ※2:千葉港口第一号灯標の上層は深度 2m(6 層目)、下層は深度 19m(23 層目)を示す。
 ※3:川崎人工島の上層は深度 4m(7 層目)、下層は深度 21m(24 層目)を示す。
 ※4:浦安沖の上層は深度 1m(5 層目)、下層は深度 5m(9 層目)を示す。

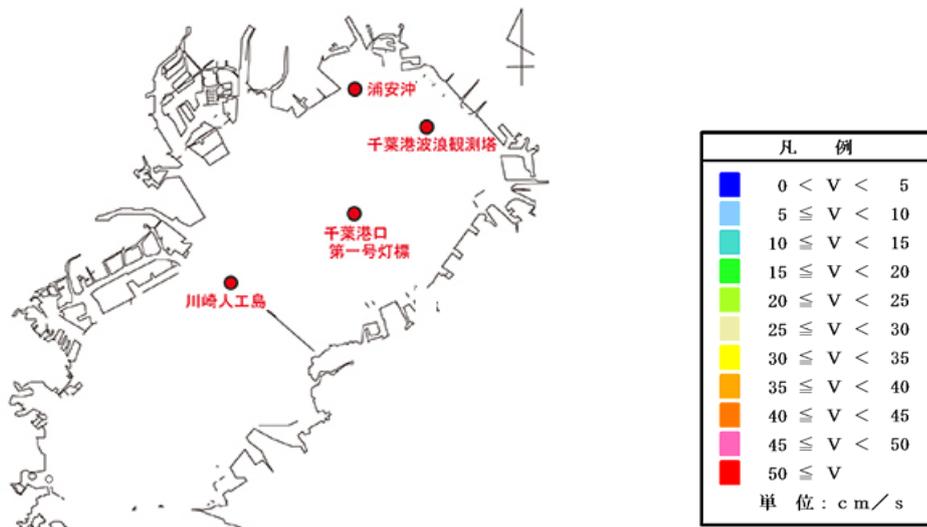


図 4-6(2) 流向・流速出現頻度分布(夏季:平成 23 年 7 月)